

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-112218

(43)Date of publication of application : 28.06.1984

(51)Int.Cl.

G01B 21/20
G01C 15/00

(21)Application number : 57-223303

(71)Applicant : OYO CHISHITSU KK

(22)Date of filing : 20.12.1982

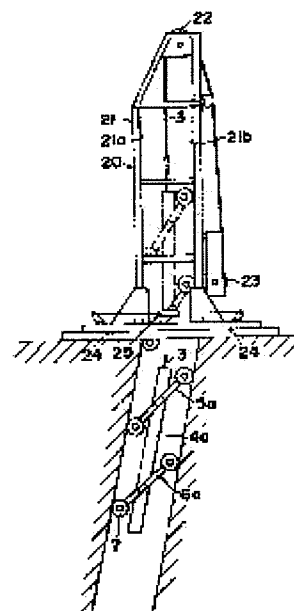
(72)Inventor : IINUMA HIROYUKI

(54) METHOD AND DEVICE FOR MEASURING HOLE WALL

(57)Abstract:

PURPOSE: To exclude the influence of a material with unmeasurable specific gravity by elevating arms fitted rotatably over and under a sonde body while they are energized to spread, and measuring said arms at proper intervals.

CONSTITUTION: The upper arm 5a and lower arm 6a are closed on the ground by a motor 12 for opening and closing the arms. They are lowered into a hole to be measured from the ground as they are and the upper arm 5a and lower arm 6a are spread on the bottom of the hole until their tires 7 contact the hole wall. In this state, the inclination of the sonde body 1 and the inclination of the lower arm 6a are measured by a sensor 13 for inclination measurement and a sensor 14 for hole width measurement. Then, this operation is repeated at specific intervals of distance until a measuring device is elevated up to the ground.



⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—112218

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和59年(1984)6月28日

G 01 B 21/20

7269—2F

G 01 C 15/00

6960—2F

発明の数 2

審査請求 有

(全 5 頁)

⑭ 孔壁測定方法及びそれに用いる測定装置

番 6 号株式会社応用地質調査事務所内

⑮ 特 願 昭57—223303

⑯ 出 願 人 株式会社応用地質調査事務所

⑰ 出 願 昭57(1982)12月20日

東京都千代田区九段北 4 丁目 2

⑱ 発 明 者 飯沼博幸

番 6 号

東京都千代田区九段北 4 丁目 2

⑲ 代 理 人 弁理士 尾股行雄 外 2 名

明 細 書

1. 発明の名称

孔壁測定方法及びそれに用いる測定装置

2. 特許請求の範囲

1. ソンデ本体の上下位置に、それぞれアームが、その中央を軸として回動自在に取付けられている測定装置を用い、該測定装置をアームが閉じた状態で地中壁用孔内に降ろし、次いでアームを拡開する如く付勢した状態のまま引上げつつ、適宜間隔毎にアームの傾き及びソnde本体の傾きを測定することを繰返し、それによって孔幅及び孔の傾きを求め、孔の全体形状を測定可能としたことを特徴とする孔壁測定方法。

2. 棒状のソnde本体と、その両側板の上下位置にそれぞれ中央を軸として回動自在に取付けられている4本のアームと、各アームをそれぞれ拡開させる方向に弾撥力を付与するスプリングと、前記ソnde本体に取付けられている傾斜測定用センサーと、少なくとも一本

のアームに取付けられている孔幅測定用センサーとを有する孔壁測定装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、例えばコンクリート打設前における地中連続壁用の孔の状態を地上から遠隔的に測定する方法及びそれに用いる装置に関するものである。

一般に、連続した地中孔内の孔幅、即ち孔壁間距離を地上にて遠隔測定するためには、超音波測距器が使用されている。この超音波測距器は、被測定孔内において孔壁に向かって発射した超音波が孔壁で反射されて戻ってくるまでの超音波伝播時間を測定することにより、被測定孔内の超音波測距器設置位置での孔幅を測定するものである。しかし、この様な超音波測距器は、通常、地上からワイヤーロープ等によって被測定孔内に吊下げられるため、ワイヤーロープの振れや揺動を抑えることが難しく、その結果、超音波測距器の向きや水平方向位置がずれるため大きな測定誤差が生じがちであった。ま

た、超音波測距器の水平方向における位置が常に一定となるとは限らず、そのため孔幅は測定できても孔の傾斜を正確に把握することは困難であった。更に、超音波を利用しているため、被測定孔内に泥水やコンクリートミルク等が入っている場合には、それらの比重によっては孔壁と区別できず、測定不可能となるという本質的な欠点もあった。

これに対して、従来技術として、傘状にアームが拡開し、そのアームの傾斜角から孔径を測定する、いわゆる「孔径キャリパー」と称するものがある。しかしこの孔径キャリパーは、孔の径を測定することは出来ても、孔の傾きを測定することはできず、従って、そのままでは地中連続壁用の孔の形状測定に適用することは出来ない。

本発明は、上記のような従来技術の実情に鑑みなされたもので、その目的は、被測定孔内に例えばある種の泥水やコンクリートミルク等の超音波測距器では正確な孔壁測定を行なえない

ような物質が入っていたとしても、それらの影響を全く受けず、地中連続壁用孔の孔幅やその傾きを地上にて迅速且つ正確に遠隔測定することのできる方法並びにそれに用いる装置を提供することにある。

上記のような目的を達成するため案出された本発明は、超音波を用いるのではなく、従来の孔径キャリパーのように孔壁に接触しながら測定することを基本とし、なおかつ孔の傾きをも測定することが出来るように工夫されたものである。即ち、本発明の第1番目の発明は、ソンド本体の上下位置に、それぞれアームが、その中央を軸として回動自在に取付けられている測定装置を用い、該測定装置をアームが閉じた状態で地中壁用孔内に降ろし、次いでアームを拡開する如く付勢した状態のまま引上げつつ、適宜間隔毎にアームの傾き及びソンド本体の傾きを測定することを繰返し、それによって孔幅及び孔の傾きを求め、孔の全体形状を測定可能としたことを特徴とする孔壁測定方法であり、第

2番目の発明は、その方法を実施するのに好適な装置である。

以下、図面に基づき本発明について詳述する。第1図は本発明に係る孔壁測定装置の一実施例を示す正面図、第2図はその側面図である。この孔壁測定装置は、棒状のソンド本体1をベースとし、それに様々な部材が取付けられて構成されるもので、上端部のワイヤー取付部2にワイヤー3を取付け地上から被測定孔内に吊下げられる構成である。ソンド本体1の両側に位置する側板4a, 4bの上部にはそれぞれ上アーム5a, 5bが、また下部には下アーム6a, 6bがそれぞれ取付けられる。これら上アーム5a, 5b並びに下アーム6a, 6bは、それぞれアームの中央を軸として回動自在に取付けられており、各アームの両端にはタイヤ7が回動自在に取付けられている。また各アームの回動軸(アーム軸)の端部に取付けられているレバー30とソンド本体1との間には、それぞれスプリング8が取付けられる。これらのスプリ

ング8は、対応する各アームを、それぞれ第2図白抜き矢印で示すように、拡開させる方向にアーム軸を回転させる如く弾力力を付与する作用をなす。更に、これらのスプリング8の端部(各レバー30の端部)にはワイヤー9が取付けられ、該ワイヤー9の他端部はワイヤー巻取軸10に巻付られる。ワイヤー巻取軸10にはワイヤー巻取プーリー11が装着され、ソンド本体1に固定されているアーム開閉用モータ12を駆動することによって巻取り可能となっている。そして、ソンド本体1の一方の側板4aには傾斜測定用センサー13が、また一方の下アーム6aには孔幅測定用センサー14がそれぞれ装着されている。これら傾斜測定用センサー13及び孔幅測定用センサー14としては、それぞれ従来公知の傾斜センサーを用いることができ、例えば差動トランス方式のもの、或いは振子型や回転式ポテンショメーター等任意の型式のものであってよいが、当然のことながら出来るだけ測定精度の良好なものを用いる

のが望ましい。

本測定装置の使用状態の一例を第3図に示し、測定点近傍での状態の詳細を第4図に示す。被測定孔の孔幅や相対的な傾きのみを把握すれば充分な場合は、地上には本測定装置を吊下げ、吊上げるための巻上げ装置のみ設置しておけばよいが、孔の傾斜に関する絶対的な情報を得たい場合には第3図に示されているような基準器20を地上に設置しておく必要がある。この基準器20には、フレーム21と、その上端に回転自在に取付けられているシーブ22と、フレーム21の下方に取付けている巻取ドラム23と、該巻取ドラム23の駆動機構、及び車輪24とターンバックル25とからなるフレームの傾き微調節機構が組込まれている。第3図においてフレーム21の両側の面21a, 21bが基準プレートを構成し、その傾斜角度と、測定装置が基準器20に入ってきた状態での測定結果に基づき基準点（地表近傍の点で、測定系列の基準となる点）の補正が行なわれる。基準器

傾き並びに下アーム6aの傾きを測定する。その後、地上の巻取ドラム23を回転駆動し、ワイヤー3を巻上げて測定装置を所定距離上昇させ、その位置で再び傾斜測定用センサー13によるソnde本体1の傾き及び孔幅測定用センサー14による下アーム6aの傾きをそれぞれ測定する。このような操作を測定装置が地上に達するまで繰返すのである。なおこの実施例では基準器20を用いているので、第3図仮想線で示されているように、測定装置が基準器20内に納まるまで測定を繰返すことになる。

ところで、第4図からも判るように、各アームはソnde本体1の上下に取付けられており、しかもアームの中央を軸としてソnde本体1に取付けられており、スプリング8の弾力力により先端のタイヤ7が孔壁に接触するようになっているので、アームの開閉度合の如何にかかわらずアーム軸は常に孔の中央に位置することになる。従って、上下のアーム軸、即ちソnde本体の中心位置は常に孔の中央に存在する。上ア

ーム20が地表面に対して鉛直に設置されていれば、深度0の点（地表面）についての補正は不要となるので、前記傾き微調節機構を操作して極力鉛直に設置するのが好ましい。しかし、傾いていても、演算によって補正は行える。

さて、第3図及び第4図に基づき、本発明による孔壁測定方法について説明すると次の如くである。まず、地上においてアーム開閉用モータ12によりワイヤー巻取軸10を回転駆動してワイヤー9を巻取り、それによってスプリング8の弾力力に抗して上アーム5a, 5b並びに下アーム6a, 6bを閉じる。その状態のまま地上から被測定孔内に降ろし、孔底にてアーム開閉用モータ12による巻取力を開放する。すると各上アーム5a, 5b並びに下アーム6a, 6bはスプリング8の弾力力によって拡開し、各アームの両端部にそれぞれ取付けられているタイヤ7が孔壁に接触することになる。このような状態で、傾斜測定用センサー13及び孔幅測定用センサー14によりソnde本体1の

アーム5a, 5bと下アーム6a, 6bのアーム軸間距離は、測定装置によって一義的に定まっているので、傾斜測定用センサー13によってソnde本体1の傾斜角を測定すれば、孔の上アームのアーム軸を通る鉛直線に対するソnde本体1の傾斜角によって、下アーム6aのアーム軸の位置を求めることができる。また、下アーム6aのアーム軸を通る鉛直線に対する下アーム6aの傾斜角により、下アーム6aのアーム軸の位置に対する相対的なアームと孔壁との接触点の位置を、深度方向成分並びに孔幅方向成分に分けて求めることができる。

以上のことをまとめて記号を用いて説明すると次の如くである。第4図において、下アーム6aのタイヤ7と孔壁31との接触点をそれぞれP, Qとし、ソnde本体1の傾斜角を α 、下アーム6aの傾斜角を β とし、上アーム5aと下アーム6aとのアーム軸間距離を l 、アーム軸中心とタイヤ7の中心との距離を M 、タイヤ7の半径を R としたとき、下アーム軸と点P

(タイヤ7と孔壁31との接触点)のx軸方向の変位Aは、

$$A \approx M \sin \beta + R$$

下アーム軸に対する点Pのy方向の変位Bは、

$$B \approx M \cos \alpha$$

また、上アーム軸に対する下アーム軸の水平方向の変位Cは、

$$C = L \sin \alpha$$

である。第4図では孔が極端に傾斜しているので誤差が生じているように見えるが、実際の測定は、ほぼ鉛直の方向に掘削された孔に対して行われるので、誤差はほとんど入り込まない。これらのデータを適宜間隔毎に測定し続けることによって、孔の傾き並びに孔幅を求めることができるのである。測定する深度ピッチは、上アーム軸と下アーム軸との軸間距離に一致させるか、又はその整数分の一の長さに設定することにより、異なる複数系列の測定ができ、かつ測定の連続性を確保することが出来るので望ましいが、深度ピッチは任意であってよい。また、

第3図に示すような基準器20を用いれば、その傾きは別の計器で予め正確に測定することが出来るので、それに基づき測定結果の補正を行えば、正確な孔の傾きを測定することが出来る。

以上本発明の好ましい実施例について詳述したが、本発明はかかる構成のものに限定されるものでないこと無論である。本発明方法を実施するうえで、ソンド本体の上下位置に、それぞれアームが、その中央を軸として回動自在に取付けられていることは必須不可欠であるが、それ以外の構造については取付け位置等をも含めて適宜変更できる。この実施例において、孔幅測定用センサー14を下アーム6aに取付けているが、これは孔底近傍での測定値を求めたためであって、特に孔底近傍の測定値が必要でないような場合には、上アームの方に孔幅測定用センサーを取付けてもよい。また、前述の如く、必ずしも基準器20を用いる必要はないが、絶対的な意味での測定結果が必要な場合に

は、本実施例のように基準器20を用いる必要がある。

本発明は、上記のように構成した孔壁測定方法及びそれに用いる測定装置であるから、超音波を利用していないので被測定孔内に泥水やコンクリートミルク等超音波方式では計測不可能な比重をもつ物質が入っていても、それに影響されていることなく正確に孔幅や孔の傾斜を測定することができ、またアーム先端部が孔壁に接触する方式であるので、測定装置が孔中の所定位置で直ちに静止するので迅速且つ正確な測定が可能となるし、構造も極めて簡単なため保守や修理、或いは校正といった作業が殆んど要らないなど極めて優れた効果を奏し得るものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る孔壁測定装置の一実施例を示す正面図、第2図はその側面図、第3図は本発明による孔壁測定方法を示す説明図、第4図はその測定点近傍での状態を示す説明図で

ある。

1…ソンド本体、4a, 4b…側板、5a, 5b…上アーム、6a, 6b…下アーム、7…タイヤ、8…スプリング、12…アーム開閉用モータ、13…傾斜測定用センサー、14…孔幅測定用センサー。

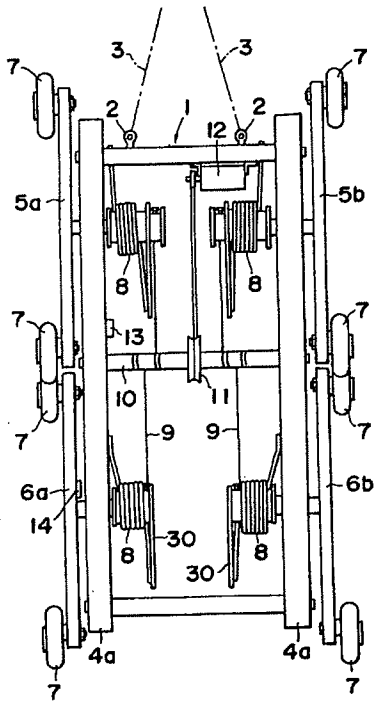
特許出願人 株式会社応用地質調査事務所

代理人 尾 股 行 雄

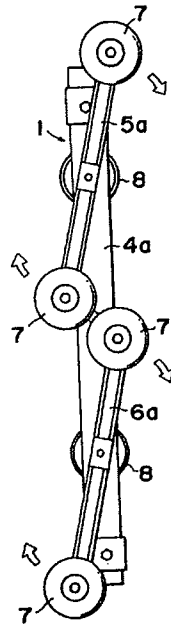
同 茂 見 肇

同 荒 木 友之助

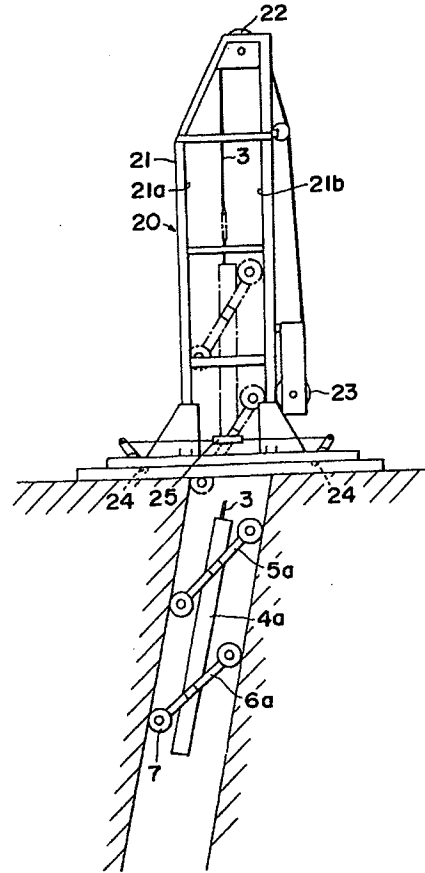
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

